



**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI  
SPINAL DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA  
PEMBERIAN PRELOAD 20CC/KGBB RINGER ASETAT  
MALAT**

*THE DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE AFTER SPINAL ANESTHESIA  
WITH PRELOAD AND WITHOUT PRELOAD OF 20CC/KGBB RINGER  
ACETATE MALATE*

**JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai  
derajat sarjana srata-1 kedokteran umum**

**SHIENNY TJOKROWINOTO  
G2A 008 176**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA**

**PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL  
DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN  
PRELOAD 20CC/KGBB RINGER ASETAT MALAT**

Disusun oleh :

**SHIENNY TJOKROWINOTO  
G2A 008 176**

**Telah Disetujui :**

Semarang, 9 Agustus 2012

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**dr. Doso Sutiyono, Sp.An  
19670828 199603 1 001**

**dr. Firdaus Wahyudi, M.Kes. SpOG  
19720722 200003 1 001**

**Ketua Penguji**

**Penguji**

**dr. Mochamad Ali Sobirin, Ph.D  
19780613 200812 1 002**

**Moh. Sofyan. H, Dr, dr, Sp.An, KNA  
19640906 199509 1 001**

# PERBEDAAN TEKANAN DARAH PASCA ANESTESI SPINAL DENGAN PEMBERIAN PRELOAD DAN TANPA PEMBERIAN PRELOAD 20CC/KGBB RINGER ASETAT MALAT

Shienny Tjokrowinoto<sup>1</sup>, Doso Sutiyono<sup>2</sup>, Firdaus Wahyudi<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Hipotensi sering terjadi pada anestesi spinal. Salah satu cara menangani efek tersebut adalah dengan pemberian preload kristaloid. Ringer asetat malat adalah salah satu jenis cairan kristaloid yang isotonis.

**Tujuan :** Meneliti perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload 20cc/kgBB Ringer Asetat Malat (RAM) dan tanpa pemberian preload (TP).

**Metode :** Penelitian eksperimental uji klinis tahap II secara acak tersamar tunggal. Pemilihan sampel secara *Consecutive Random Sampling* dan didapat jumlah sampel 40 orang. Kelompok I ( n = 20 ) mendapat preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat dan kelompok II ( n = 20 ) tidak mendapat preload. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum anestesi spinal dan segera setelah anestesi spinal tiap 3 menit sampai 15 menit. Dinilai juga total kebutuhan efedrin untuk terapi bila terjadi hipotensi. Uji statistik dengan uji *paired t-test*.

**Hasil :** Terdapat perbedaan tekanan darah sistolik yang bermakna (  $p < 0,05$  ) pada delta pra preload dengan post anestesi spinal menit ke-0 (  $p = 0,043$  ) dan menit ke-0 dengan menit ke-3 (  $p = 0,050$  ). Tekanan darah sistolik pra preload (RAM =  $129,9 \pm 17,2$  ; TP =  $147,0 \pm 21,8$ ), menit ke-0 ( RAM =  $130,2 \pm 17,4$  ; TP =  $141,5 \pm 19,9$  ), dan menit ke-3 ( RAM =  $127,6 \pm 19,7$  ; TP =  $132,2 \pm 23,0$  ). Total kebutuhan efedrin lebih banyak pada TP (15 : 20) dibandingkan kelompok preload RAM ( 11 : 20 ).

**Kesimpulan :** Terdapat perbedaan penurunan tekanan darah pasca anestesi spinal yang bermakna pada pasien dengan preload 20 cc/kgBB Ringer asetat malat dan tanpa preload.

**Kata Kunci :** Anestesi spinal, hipotensi, preload, ringer asetat malat.

<sup>1</sup> Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum FK Undip

<sup>2</sup> Staf Pengajar Bagian Ilmu Anestesi FK Undip / RSUP dr. Kariadi Semarang

<sup>3</sup> Staf Pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat FK Undip

**THE DIFFERENCES IN BLOOD PRESSURE AFTER SPINAL  
ANESTHESIA WITH THE PRELOAD AND WITHOUT PRELOAD OF  
20CC/KGBB RINGER ACETATE MALATE**

Shienny Tjokrowinoto<sup>1</sup>, Doso Sutyono<sup>2</sup>, Firdaus Wahyudi<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

**Background :** Hypotension is commonly occurred in spinal anesthesia. Crystalloid preload before spinal anesthesia is one of commonly way to manage hypotension effect. Ringer acetat malate is one of isotonic crystalloid fluids.

**Aim :** To determine the different of pasca anesthesia blood pressure between patient with preload 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat ( RAM ) and without preload ( TP ).

**Methods :** This study is a randomized single blind experimental study with two-stage clinical trial method. Sample is selected with Consecutive Random Sampling and obtained 40 people. Group I ( n = 20 ) with preload Ringer Acetat Malat and group II ( n = 20 ) without preload. The measurement of blood pressure was taken before spinal anesthesia and after anesthesia every 3 minutes to 15 minutes. The number of ephedrin requirements if hypotension occurred will be recorded for comparison on each group. Statistical test with paired t-test.

**Results :** There were significant differences (  $p < 0,05$  ) of decrease in systolic blood pressure with preload 20cc/kgBB Ringer Acetat Malat and without preload in pra preload with 0' pasca preload delta and 0' pasca preload with minute 3' pasca preload delta. The systolic blood pressure of pra preload (RAM =  $129,9 \pm 17,2$  ; TP =  $147,0 \pm 21,8$ ), 0' pasca preload ( RAM =  $130,2 \pm 17,4$  ; TP =  $141,5 \pm 19,9$  ), and 3' pasca preload ( RAM =  $127,6 \pm 19,7$  ; TP =  $132,2 \pm 23,0$  ). The number of patients who need ephedrin at group without preload ( 15 : 20 ) were more prevalent than group with ringer acetat malat preload ( 11 : 20 ).

**Conclusion :** There were significant differences of decrease in blood pressure between pasca spinal anesthesia patients who had 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat preload and who didn't have 20 cc/kgBB Ringer Acetat Malat preload.

**Keywords :** Spinal anesthesia, hypotension, preload, Ringer Acetat Malat.

<sup>1</sup> Undergraduate Student of Medical Faculty Diponegoro University

<sup>2</sup> Lecturer of Anesthesia Departement of Medical Faculty of Undip / RSUP dr. Kariadi Semarang

<sup>3</sup> Lecturer of Public Health Sciences Departement of Medical Faculty of Undip

## PENDAHULUAN

Anestesi spinal ( subaraknoid ) adalah anestesi regional dengan tindakan penyuntikan obat anestetik lokal ke dalam cairan serebrospinal di dalam ruang subaraknoid di daerah vertebra L2 - L3 atau L3 - L4 dengan tujuan untuk mendapatkan analgesi setinggi dermatom tertentu dan relaksasi otot rangka.<sup>1</sup>

Hipotensi adalah salah satu efek samping paling sering dialami pada anestesi spinal.<sup>2</sup> Hipotensi adalah suatu keadaan tekanan darah rendah yang abnormal, yang ditandai dengan tekanan darah sistolik yang mencapai dibawah 90 mmHg, atau dapat juga ditandai dengan penurunan sistolik mencapai dibawah 25 % dari *baseline*.<sup>3</sup> Insiden terjadinya hipotensi pada anestesi spinal cukup signifikan hingga mencapai 8 – 33 %.<sup>2</sup> Hipotensi dapat dicegah dengan pemberian preload cairan kristaloid tepat sebelum dilakukan anestesi spinal atau dengan pemberian *vasopresor* contohnya efedrin.

Larutan Ringer Asetat Malat ( RAM ) merupakan salah satu cairan kristaloid yang cukup banyak diteliti. Larutan RAM merupakan larutan isotonis yang mirip dengan cairan tubuh. Larutan RAM ini mengandung elektrolit yang seimbang dengan konsentrasi yang mirip dengan yang ditemukan dalam plasma manusia. Larutan ini dapat digunakan untuk menangani haemostasis cairan pada perioperatif serta dapat digunakan untuk menggantikan *volume* intravasal sementara.<sup>7</sup>

Pada pasien yang mengalami operasi elektif, mereka akan dipuasakan minimal 6 jam. Puasa ini akan menyebabkan pasien mengalami defisit cairan  $\pm 12$  cc / kgBB. Preload yang kita berikan seharusnya melebihi defisit cairan itu

sehingga apabila terjadi vasodilatasi karena blok simpatik oleh obat anestesi , diharapkan cairan yang telah diberikan dapat mengkompensasinya sehingga tidak terjadi hipotensi. Pemberian kristaloid saat dilakukan anestesi spinal lebih efektif dalam menurunkan insidensi terjadinya hipotensi, karena dengan cara ini kristaloid masih dapat memberikan *volume* intravaskuler tambahan ( *additional fluid* ) untuk mempertahankan *venous return* dan curah jantung<sup>8</sup>. Oleh sebab itu pada penelitian ini, peneliti memakai preload 20 cc / kgBB larutan RAM untuk meneliti perbedaan tekanan darah yang terjadi pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload RAM.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan rancangan experimental dengan uji klinik tahap II yang dilakukan secara acak tersamar tunggal. Sampel terdiri atas 40 pasien yang berusia 16 – 59 tahun yang akan menjalani operasi elektif dengan anestesi spinal dengan status ASA I dan II di Instalasi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang pada periode bulan Maret – April 2012 dan telah memenuhi kriteria penelitian yang telah ditentukan. Seleksi penderita dilakukan pada saat kunjungan pra bedah yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan dan setuju mengikuti semua prosedur penelitian. Semua penderita dipuasakan 6 jam dan tidak diberikan obat premedikasi. Pasien dengan gangguan keseimbangan cairan atau pasien yang kelebihan cairan seperti pada pasien dengan gangguan fungsi jantung ( decompensasi cordis ) dan ibu hamil/sectio tidak diikut sertakan pada penelitian ini. Pasien dibagi menjadi dua kelompok menggunakan *Consecutive Random Sampling*. Pasien pada kelompok I mendapat preload Ringer Asetat Malat 20cc

/KgBB dalam waktu 10 - 15 menit sebelum dilakukan anestesi spinal ( RAM ) dan pasien pada kelompok II tidak mendapat preload ( TP ) . Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah tekanan darah yang meliputi tekanan darah sistolik ( TDS ), tekanan darah diastolik ( TDD ) dan tekanan arteri rerata ( TAR )di ukur sebelum anestesi spinal dan segera setelah anestesi spinal di lakukan tiap 3 menit sampai 15 menit. Bila terjadi hipotensi diterapi dengan injeksi efedrin i.v. 10 mg dan dapat diulang sampai hipotensi teratasi. Jumlah efedrin dicatat untuk diperbandingkan pada masing – masing kelompok. Analisis analitik dengan uji *paired t-test*. Semua uji analitik menggunakan  $p = 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian tentang perbedaan tekanan darah pasca anestesi spinal dengan pemberian preload dan tanpa pemberian preload 20 cc/kgBB Ringer Asetat Malat pada 40 pasien yang menjalani operasi elektif di Instalansi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan selama bulan Maret 2012 sampai April 2012.

**Tabel 1. Karakteristik demografik sampel**

Variabel	Ringer Asetat Malat (n = 20)	Tanpa Preload (n = 20)	<i>p</i>
Umur (tahun)	38,6 ± 13,324	36,05 ± 7,864	0,352 <sup>1</sup>
TB	157,15 ± 5,224	156,10 ± 7,966	0,509 <sup>1</sup>
BB	56,60 ± 9,093	63,60 ± 16,993	0,113 <sup>2</sup>
Jenis kelamin			
Laki-laki	9 (45,0%)	4 (20,0%)	0,091 <sup>3</sup>
Perempuan	11 (55,0%)	16 (80,0%)	

Keterangan :

<sup>1</sup> = Mann Whitney

<sup>2</sup> = Independent Sample t test

<sup>3</sup> = Chi Square

Pada penelitian ini perubahan tekanan darah yang dilihat adalah pada menit – menit awal (  $\pm$  5 menit awal ) karena pada menit – menit awal perubahan hemodinamik yang terjadi masih benar – benar asli tanpa disertai adanya perlakuan – perlakuan lain seperti pemberian efedrin, sehingga untuk membandingkan perbedaan tekanan darah yang terjadi lebih baik pada menit – menit awal setelah anestesi spinal.

Secara statistik tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan tekanan arteri rerata pada kelompok yang mendapatkan preload 20 cc/kgBB ringer asetat malat tidak mengalami perubahan yang signifikan pada menit – menit awal setelah anestesi spinal. Hal ini disebabkan oleh karena preload ringer asetat malat memberikan *volume* intravaskuler tambahan ( *additional fluid* ) untuk mempertahankan *venous return* dan curah jantung, sehingga dapat mempertahankan tekanan darah setelah anestesi spinal dilakukan. Mulai menit ke – 15 terjadi penurunan tekanan darah yang signifikan. Hal ini disebabkan karena Ringer Asetat Malat sudah mulai berdifusi ke ruang interstitial, sehingga tidak dapat mempertahankan *venous return* dan curah jantung yang menyebabkan tekanan darah turun, namun setelahnya perubahan tekanan darah menjadi stabil kembali karena sudah adanya peran efedrin untuk membantu menstabilkan tekanan darah. Perubahan tekanan darah dan analisis pos hoc pada kelompok preload ringer asetat malat dapat di lihat pada Tabel 2 dan 3.



**Tabel 2. Tekanan darah preload ringer asetat malat**

Variabel	Ringer Asetat Malat							<i>p</i>
	Pre	0	3	6	9	12	15	
TDS	129,9±17,2	130,2±17,4	127,6±19,7	130,5±18,8	128±17,9	128,6±21,5	122,7±19,1	0,362 <sup>2</sup>
TDD	77,9±11,9	75,7±9,2	74,2±12,4	72,7±11,2	72,6±9,9	71,4±14,4	69,6±11,2	0,151 <sup>1</sup>
TAR	94,4±12,6	93,1±10,6	90,9±12,7	91,8±12,6	88,4±11,3	89,9±15,7	86,1±13,9	0,047 <sup>1*</sup>

Keterangan :

1 = Repeated ANOVA

2 = Friedman Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

**Tabel 3. Analisis pos hoc tekanan darah preload ringer asetat malat**

Variabel	Waktu	Ringer Asetat Malat					
		0	3	6	9	12	15
TDS	Pre Preload	0,917 <sup>2</sup>	0,778 <sup>2</sup>	0,913 <sup>2</sup>	0,930 <sup>2</sup>	0,519 <sup>2</sup>	0,034 <sup>2*</sup>
TDD	Pre Preload	1,000 <sup>1</sup>	0,958 <sup>1</sup>	0,530 <sup>1</sup>	0,341 <sup>1</sup>	0,334 <sup>1</sup>	0,037 <sup>1*</sup>
TAR	Pre Preload	0,488 <sup>1</sup>	0,090 <sup>1</sup>	0,219 <sup>1</sup>	0,018 <sup>1*</sup>	0,135 <sup>1</sup>	0,011 <sup>1*</sup>

Keterangan :

1 = Based on estimated marginal means

2 = Wilcoxon Signed Ranks Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Secara statistik pada kelompok yang tidak mendapatkan preload, didapatkan penurunan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada TDS, TDD, dan TAR pada menit – menit awal setelah anestesi spinal dilakukan. Hal ini dikarenakan tidak adanya yang *volume* intravaskuler tambahan yang mengkompensasi efek dari anestesi spinal. Mulai menit ke-9 sudah terlihat adanya peningkatan tekanan darah sistolik, hal ini disebabkan oleh karena adanya peran efedrin untuk mencegah terjadi penurunan tekanan darah yang semakin besar dimana penggunaan efedrin yang diperlukan akan dibandingkan pada kelompok yang mendapatkan preload RAM dengan yang tidak mendapat preload. Perubahan tekanan darah dan analisi pos hoc pada kelompok tanpa preload dapat di lihat pada Tabel 4 dan 5.

**Tabel 4. Tekanan darah tanpa preload**

Variabel	Tanpa Preload							p
	Pre	0	3	6	9	12	15	
TDS	147,0±21,8	141,5±19,9	132,2±23,0	129,0±25,6	126,2±23,7	127,8±20,3	127,3±17,7	0,000 <sup>2*</sup>
TDD	85,8±12,9	80,7±11,6	76,5±13,9	73,5±14,7	68,1±19,9	73,4±12,2	75,8±11,6	0,000 <sup>1*</sup>
TAR	110,5±17,8	101,5±12,9	94,1±16,9	90,3±18,2	90±18,5	91,9±15,6	91,9±14,9	0,059 <sup>1</sup>

Keterangan :

1 = Repeated ANOVA

2 = Friedman Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

**Tabel 5. Analisis pos hoc tekanan darah tanpa preload**

Variabel	Tanpa Preload						
	Waktu	0	3	6	9	12	15
TDS	Pre Preload	0,000 <sup>2*</sup>	0,003 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>
TDD	Pre Preload	0,074 <sup>2</sup>	0,015 <sup>2*</sup>	0,004 <sup>2*</sup>	0,002 <sup>2*</sup>	0,000 <sup>2*</sup>	0,001 <sup>2*</sup>
TAR	Pre Preload	0,046 <sup>1*</sup>	0,012 <sup>1*</sup>	0,015 <sup>1*</sup>	0,010 <sup>1*</sup>	0,007 <sup>1*</sup>	0,010 <sup>1*</sup>

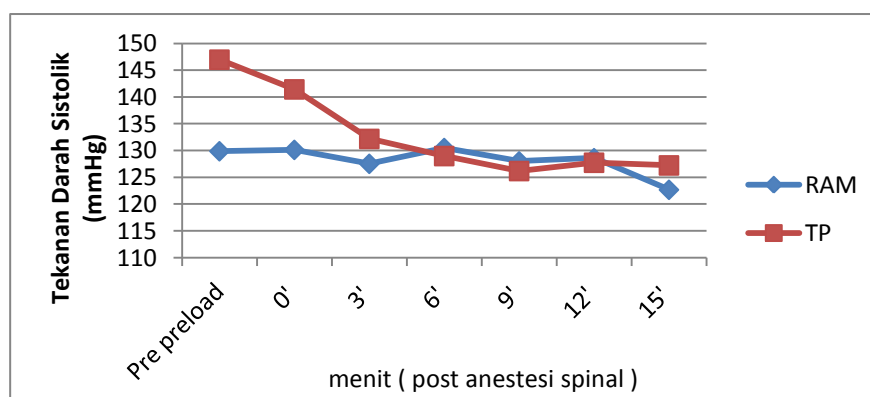
Keterangan :

1 = Based on estimated marginal means

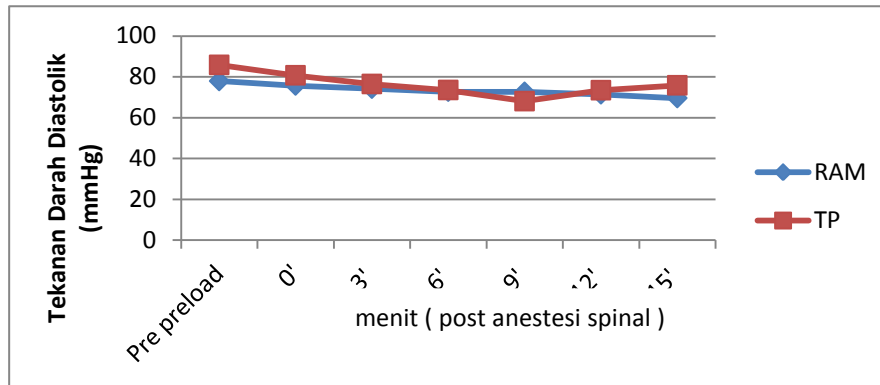
2 = Wilcoxon Signed Ranks Test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

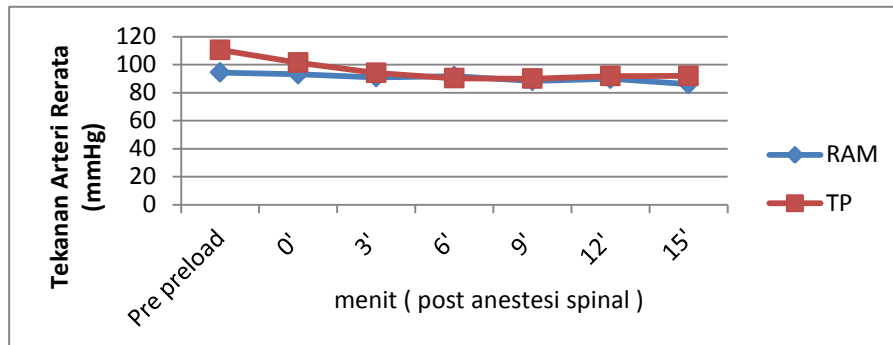
Perbandingan perubahan rerata tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik dan tekanan arteri rerata pada kelompok preload ringer asetat malat dan kelompok tanpa preload dapat di lihat pada grafik Gambar 1, 2 dan 3.



**Gambar 1. Perubahan rerata tekanan darah sistolik**



Gambar 2. Perubahan rerata tekanan darah diastolik



Gambar 3. Perubahan rerata tekanan arteri rerata

**Tabel 6. Delta tekanan darah preload ringer laktat dan tanpa preload**

Variabel	Waktu	RAM	TP	<i>p</i>
TDS	Pre preload – 0' post anestesi spinal	0,25	-5,55	0,042 <sup>1*</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-2,60	-9,25	0,050 <sup>1*</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	-2,95	-3,20	0,163 <sup>1</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-2,50	-2,80	0,902 <sup>2</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	0,60	1,55	0,957 <sup>1</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-5,90	-0,50	0,597 <sup>1</sup>
TDD	Pre preload – 0' post anestesi spinal	-2,20	-5,10	0,356 <sup>1</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-1,55	-4,25	0,924 <sup>1</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	-1,45	-2,95	0,437 <sup>2</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-0,10	-5,45	0,446 <sup>1</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	-1,20	-0,20	0,416 <sup>1</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-1,85	2,40	0,023 <sup>2*</sup>
TAR	Pre preload – 0' post anestesi spinal	-1,35	-9,00	0,021 <sup>*2</sup>
	0' – 3' post anestesi spinal	-2,10	-7,35	0,086 <sup>2</sup>
	3' – 6' post anestesi spinal	0,80	-3,80	0,184 <sup>1</sup>
	6' – 9' post anestesi spinal	-3,40	-0,30	0,049 <sup>1*</sup>
	9' – 12' post anestesi spinal	1,50	1,85	0,926 <sup>2</sup>
	12' – 15' post anestesi spinal	-3,80	0,10	0,088 <sup>2</sup>

Keterangan :

1 = Mann Whitney test

2 = Independent Sample t test

\* Signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil penelitian ini juga menunjukkan selisih perubahan / penurunan tekanan darah antara kelompok yang mendapatkan preload ringer asetat malat dengan tanpa preload ( tabel 6 ). Perubahan Tekanan darah sistolik yang bermakna terjadi pada pra preload dengan post anestesi spinal menit ke nol dan pada menit ke nol dengan menit ketiga. Perubahan Tekanan darah diastolik yang bermakna terjadi pada post anestesi spinal menit kedua belas dengan menit kelima belas. Perubahan tekanan arteri rerata yang bermakna terjadi pada pra preload dengan post anestesi spinal menit ke nol dan menit keenam dengan menit kesembilan. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan tekanan darah yang bermakna antara kelompok yang mendapat preload Ringer Asetat Malat dengan kelompok yang tidak mendapat preload.

**Tabel 7. Penggunaan efedrin**

NO	Kelompok	Jumlah pasien yang memerlukan efedrin	Dosis efedrin rata – rata ( mg )	Total efedrin ( mg )
1.	RAM	11	9,62	100
2.	TP	15	10	150

Pada penelitian ini terlihat bahwa kelompok tanpa preload membutuhkan lebih banyak efedrin untuk mengatasi hipotensi yang terjadi ( tabel 7 ). Hal ini menunjukkan insiden hipotensi lebih banyak terjadi pada kelompok tanpa preload daripada kelompok yang mendapat preload Ringer asetat malat dan penggunaan preload Ringer Asetat Malat dapat mencegah terjadinya hipotensi yang terjadi pasca anestesi spinal.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah yang bermakna antara pasien yang mendapat preload 20 cc/kgBB ringer asetat malat dengan yang tidak mendapat preload pasca anestesi spinal. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan yang bermakna tekanan darah sistolik pada pra preload dengan menit ke-0 pasca spinal dan menit ke-0 pasca spinal dengan menit ke-3 pasca spinal serta ditunjukkan dengan insiden hipotensi yang lebih besar dan pemakaian efedrin yang lebih banyak pada kelompok tanpa preload dibandingkan kelompok dengan preload 20 cc /kgBB ringer asetat malat.

## **SARAN**

Pada penelitian ini terdapat perbedaan yang cukup tinggi pada tekanan darah pre preload, sehingga disarankan untuk dilakukan penelitian yang sama pada kondisi tekanan darah awal yang tidak terlalu berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bagian Anestesiologi dan terapi intensif. Anestesiologi. Semarang: FKUNDIP ; 2010
2. Liguori GA. Hemodynamic complications, complications in regional anesthesia and pain medicine .1st ed; 2007 : 43 – 52.
3. Salinas FV. Spinal anesthesia. A practical approach to regional anesthesia.4th ed; 2009 : 60 – 102.
4. Kleiman W, Mikhail M.Spinal, epidural, & caudal blocks, clinical anesthesiology.4th ed., 2006 : 289 – 323.
5. Tsai T, Greengrass R. Spinal anesthesia, Textbook of regional anesthesia and acute pain management ; 2007 : 193 – 221
6. Zorco N. The effect of trendelenburg position, lactated ringer's solution and 6% hydroxyethyl starch solution on cardiac output after spinal anesthesia.Anesth Analg.2009;108:6559.
7. Braun B. Safe and efficient fluid management [internet]. 2010.[cited 2011 November 7] Available from: <http://www.bbraunoem.com/cps/rde/xchg/ms-bbraunoem-en-eu/hs.xsl/products.html?prid=PRID00003097>
8. Mojica JL,Bauer M, Kortgen A, Hartog C. The timing of intravenous crystalloid administration and incidence of cardiovascular side effects during spinal anesthesia: the results from a randomized controlled trial.Anesth Analg. 2002;94:432–7.